

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **--- BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: 85115448.4

⑥① Int. Cl.<sup>4</sup>: B 60 N 1/08

⑳ Anmeldetag: 05.12.85

③① Priorität: 17.01.85 DE 3501442

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
24.09.86 Patentblatt 86/39

④④ Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB

⑦① Anmelder: C. Rob. Hammerstein GmbH  
Postfach 13 01 18 Merscheiderstrasse 167  
D-5650 Solingen 13(DE)

⑦② Erfinder: Bauer, Heinz  
Hammerstrasse 9  
D-5650 Solingen 11(DE)

⑦② Erfinder: Becker, Burckhard, Dipl.-Ing.  
Obenkatternberg 25  
D-5650 Solingen 1(DE)

⑦② Erfinder: Frohnhaus, Ernst-Reiner  
Hammerstrasse 13  
D-5650 Solingen 11(DE)

⑦② Erfinder: Koeppen, Rudolf  
Karl-Kämpfen-Allee 17  
D-4050 Mönchengladbach 1(DE)

⑦② Erfinder: Gedig, Alfred, Dipl.-Ing.  
Hammerstrasse 28  
D-5650 Solingen 11(DE)

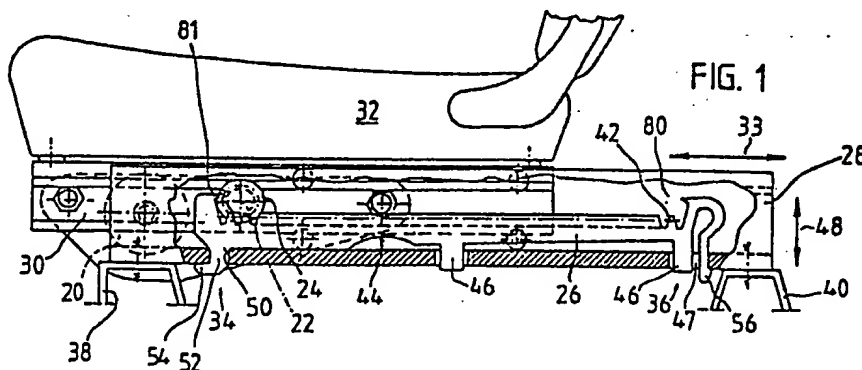
⑦④ Vertreter: Bauer, Wulf, Dr.  
Wolfgang-Müller-Strasse 12  
D-5000 Köln 51 (Marlenburg)(DE)

⑥④ Längsverstellvorrichtung für Fahrzeugsitze mit einem Antriebsmotor und zwei Schienen.

⑤⑦ Bei der Längsverstellvorrichtung für Fahrzeugsitze mit Antriebsmotor (20) werden über ein Ritzel (24) und eine Zahnstange (26) zwei längliche Schienen (28, 30) gegeneinander verschoben. Eine Schiene ist mit dem Ritzel verbunden, die andere trägt die Zahnstange. Die Zahnstange ist in einem Befestigungsbereich (34) in Verschieberichtung (33) an der zugehörigen Schiene befestigt, weiterhin ist sie in mindestens einem Haltebereich (36) mit der zugehörigen

Schiene verbunden. Die Zahnstange kann in Richtung ihrer Zähne (42) gegenüber der Schiene bewegt werden.

Um einen weitgehend gleichmäßigen, geräuschfreien Eingriff von Ritzel und Zahnrad zu gewährleisten, wird die Zahnstange elastisch in Richtung zum Ritzel hin vorbelastet, und zwar durch eine Feder (58, 68, 70) und/oder die Eigenelastizität der Zahnstange.



Anmelder: Firma C. Rob. Hammerstein GmbH in  
5650 Solingen 13

Bezeichnung: Längsverstellvorrichtung für Fahrzeugsitze  
mit einem Antriebsmotor und zwei Schienen

---

Die Erfindung bezieht sich auf eine Längsverstellvorrichtung für Fahrzeugsitze mit einem Antriebsmotor, der über eine Welle ein Ritzel antreibt und einer Zahnstange, die mit diesem Ritzel in Eingriff steht, und mit zwei länglichen, 5 ineinander geführten und gegeneinander in einer Verschieberichtung verschiebbaren Schienen, von denen eine die Welle und das Ritzel trägt und die andere mit der Zahnstange verbunden ist, wobei diese Verbindung in einem Befestigungsbereich, in dem die Zahnstange in Verschieberichtung an der 10 Schiene festliegt und einem Haltebereich erfolgt, in dem die Zahnstange in Richtung ihrer Zähne gegenüber der Schiene bewegbar ist.

Bei derartigen, motorgetriebenen Längsverstellvorrichtungen 15 für Fahrzeugsitze muß gewährleistet sein, daß das an der einen Schiene angeordnete Ritzel und die der anderen Schiene zugeordnete Zahnstange über den gesamten Verschiebeweg der Längsverstellvorrichtung ausreichend tief ineinandergreifen. Dieser Eingriff soll einerseits nicht zu flach, 20 er darf aber auch nicht zu stark sein. Bei der typischerweise gewählten Verzahnung hat das Ritzel nur so wenige Zähne, daß es bei tiefstem Eingriff eines seiner Zähne lediglich mit diesem einen Zahn die Zahnstange berührt. Um dabei eine spielfreie Übertragung der Antriebskräfte vom

- 2 -

Ritzel auf die Zahnstange sicherzustellen, muß der betrachtete Zahn des Ritzels beidseitig an Zahnflanken der Zahnstange anliegen. Dies ist nur bei einem ausreichend tiefen Eingriff der Zähne möglich.

5

Bei der aus der US-PS 4,355,778 vorbekannten Längsverstellvorrichtung der eingangs genannten Art wird die Eingriffstiefe der Zähne von Ritzel und Zahnstange durch eine besondere Einrichtung innerhalb gewisser Grenzen konstant gehalten. Hierzu ist die Zahnstange im Befestigungsbereich mittels eines Nietes gelenkig an einem mit der Bodenschiene verbundenen Flansch angelenkt. Im Befestigungsbereich durchgreift ein mit der Zahnstange verbundener Niet ein Langloch im Flansch, wodurch ein gewisser Schwenkbereich der Zahnstange um den gelenkartigen Befestigungsbereich festgelegt wird. - Damit die Zahnstange die jeweils richtige Position zum Ritzel einnimmt, rollt auf ihrer Unterseite eine mit dem Ritzel verbundene Führungsrolle ab. Dadurch wird die Zahnstange zwischen Ritzel und Führungsrolle geführt.

20

Diese vorbekannte Anordnung ist einerseits im Aufbau aufwendig, andererseits neigt sie zum Verklemmen. Ein praktisch geräuschfreier Antrieb läßt sich nicht dauerhaft aufrechterhalten, insbesondere ist eine Klapperfreiheit nicht gewährleistet.

25

Um hier Abhilfe zu schaffen, ist es aus der DE-OS 33 21 930 der Anmelderin bereits bekannt, die aus Antriebsmotor, Welle und Ritzel bestehende Antriebseinheit in Eingriffsrichtung der Zähne von Zahnstange und Ritzel verschiebbar, insbesondere schwenkbar, an der zugeordneten Schiene zu halten. Die Zahnstange ist dabei starr mit der Bodenschiene verbunden. Diese Anordnung hat sich bewährt, benötigt aber eine

30

besondere Lagerung und Aufhängung der Antriebseinheit.

Ausgehend von der Längsverstellvorrichtung der eingangs genannten Art liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Nachteile dieser vorbekannten Längsverstellvorrichtung zu vermeiden und die vorbekannte Längsverstellvorrichtung dahingehend zu verbessern, daß sie einfacher und kostengünstiger herstellbar ist.

Ausgehend von der vorbekannten Längsverstellvorrichtung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Zahnstange elastisch in Richtung zum Ritzel hin vorbelastet ist, und zwar durch eine Feder und/oder eine Eigenelastizität der Zahnstange.

Die erfindungsgemäße Längsverstellvorrichtung hat den Vorteil eines äußerst einfachen Aufbaus, denn im Vergleich zu den oben genannten Längsverstellvorrichtungen sind wesentlich

weniger Einzelteile notwendig. Durch die elastische Vorbelastung der Zahnstange in dem mindestens einen Haltebereich wird eine Klapperfreiheit erreicht. Gegenüber den Längsverstellvorrichtungen nach dem genannten Stand der Technik besteht der entscheidende Vorteil, daß die entscheidenden Komponenten geschützt innerhalb des Innenkanals der aus den zwei Schienen gebildeten Längsführung untergebracht werden können. Demgegenüber befinden sich Ritzel, Zahnstange und Führungsrolle bei der Längsverstellvorrichtung nach der US-PS 4,355,778 außerhalb der Schienen der Längsführung und sind daher frei zugänglich, ihre Funktion kann durch Schmutz oder insbesondere durch größere Fremdkörper beeinträchtigt werden. Ebenso befindet sich der Schwenkmechanismus bei der Längsverstellvorrichtung nach der genannten DE-OS 33 21 930 außerhalb der Sitzschiene.

Die erfindungsgemäße Längsverstellvorrichtung hat den Vorteil, daß die Welle unmittelbar in der zugehörigen Schiene, zumeist in der Sitzschiene, gelagert werden kann. Dies ermöglicht einen kompakten, klapperfreien Aufbau der Längsverstellvorrichtung. Der Befestigungsbereich befindet sich vorteilhafterweise in unmittelbarer Nähe eines Befestigungspunktes der zugehörigen Schiene am Fahrzeug, also zumeist der Bodenschiene am Boden des Fahrzeuges. Dadurch kann im Befestigungsbereich die Zahnstange in Form einer Gelenkverbindung oder sogar weitgehend starr an der zugehörigen Schiene festliegen, ohne daß Eingriffsfehler zwischen Ritzel und Zahnstange auftreten können. Die elastischen Verformungen der Schienen auf Grund von Belastungen machen sich insbesondere im Abstand von den Befestigungspunkten der Schiene am Fahrzeug bemerkbar. In diesen Bereichen wirkt erfindungsgemäß die elastische Anordnung oder Ausbildung der Zahnstange. Dadurch ist die Zahnstange in der Lage, die elasti-

schen und/oder dauerhaften Verformungen der Schienen nachzu-  
vollziehen und sich den örtlichen Erfordernissen in Abhän-  
gigkeit von Belastung und Verschiebezustand der Längsver-  
stellvorrichtung anzupassen. Für diese Eigenschaft ist  
5 vorteilhaft, daß die Federbelastung oder -eigenschaft der  
Zahnstange so ausgebildet ist, daß die Zahnstange bei gerin-  
gerer Kraft einfedert als für eine Verformung der Längs-  
führung notwendig ist. Anders ausgedrückt sollte die Feder-  
konstante der elastischen Vorbelastung der Zahnstange mög-  
0 lichst an allen Orten des Verschiebeweges geringer sein als  
die Federkonstante der Längsführung aus den beiden Schienen.  
Die Federkonstante der die Zahnstange belastenden Feder ist  
allerdings ausreichend stark, um den notwendigen Anpreß-  
druck zwischen Ritzel und Zahnstange zu sichern.

5 In vorteilhafter Ausbildung der Erfindung hat die Zahnstange  
Steckbefestigungsbereiche, so daß sie durch Öffnungen in  
der zugehörigen Schiene eingehakt oder eingesteckt werden  
kann und weitere Befestigungsmittel nicht notwendig sind.  
0 Hierdurch wird die Montage vereinfacht. Zugleich ergibt sich  
die Möglichkeit, eine für die Steckbefestigung vorteilhafte,  
in Verschieberichtung wirkende Feder zugleich für die erfin-  
dungsgemäße elastische Anordnung der Zahnstange heranzu-  
ziehen.

5 Schließlich wird in Weiterbildung der Erfindung vorgeschla-  
gen, an der Zahnstange Endanschlüsse für das Ritzel vorzu-  
sehen. Vorzugsweise sind diese Endanschlüsse gleichzeitig  
Teilbereiche der die elastische Vorspannung bewirkenden  
30 Feder und vorzugsweise mit der Zahnstange einstückig ver-  
bunden.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen sowie der nun folgenden Beschreibung mehrerer, nicht einschränkend zu verstehender Ausführungsbeispiele, die unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert werden. In dieser zeigen:

- Fig. 1 eine (teilweise schnittbildliche) Seitenansicht einer Längsführung für Fahrzeugsitze mit elastisch ausgebildeter Zahnstange, der Fahrzeugsitz befindet sich in der vordersten Verschiebungsstellung,
- Fig. 2 eine Darstellung der Vorrichtung gemäß Figur 1, jedoch in hinterster Position des Fahrzeugsitzes,
- Fig. 3 eine ausschnittsweise Darstellung entsprechend Figur 1, jedoch in geänderter Ausführung des Befestigungsbereiches,
- Fig. 4 eine Seitenansicht einer aufgeschnittenen Bodenschiene mit Zahnstange bei Steckbefestigung, jedoch gegenüber Figur 1 und 2 Trennung von Steckbefestigung und Federbelastung der Zahnstange,
- Fig. 5 eine Darstellung ähnlich Figur 4, jedoch mit mittigem Befestigungsbereich und zwei endseitigen Haltebereichen,
- Fig. 6 eine Darstellung ähnlich Figur 5, jedoch mit separaten Federn,
- Fig. 7 eine Darstellung ähnlich Figur 4, jedoch ebenfalls mit separater Feder,
- Fig. 8 eine Darstellung ähnlich Figur 6 mit geänderter Ausbildung der separaten Federn,
- Fig. 9 eine teilweise schnittbildliche Darstellung eines Endbereichs von Bodenschiene und Zahnstange mit speziell ausgebildeter, separater Feder,
- Fig. 10 eine Darstellung ähnlich Figur 9, jedoch mit geänderter Ausbildung der Feder, und
- Fig. 11 ein Schnittbild entlang der Schnittlinie XI-XI in Figur 10 ohne Darstellung der Bodenschiene.



Die Längsverstellvorrichtung nach dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 und 2 hat einen Antriebsmotor 20, der über eine Welle 22 ein Ritzel 24 antreibt. Dieses Ritzel 24 kämmt mit einer Zahnstange 26, die mit einer Bodenschiene 28 verbunden ist. Letztere bildet zusammen mit einer Sitzschiene 30 eine Längsführung, die Sitzschiene 30 ist mit einem Fahrzeugsitz 32 verbunden, dieser kann zwischen den beiden Positionen der Figur 1 und der Figur 2 stufenlos in Längsrichtung der Schienen 28, 30 (Verschieberichtung 33) verstellt werden.

Die Bodenschiene 28 ist im vorderen Bereich (in den Figuren links) in einem Befestigungspunkt mit einer Konsole 38 fest verbunden, ebenso liegt ihr rückwärtiges Ende über eine hintere Konsole 40 fest. In Nähe der vorderen Konsole 38 ist die Zahnstange 26 in einem Befestigungsbereich 34 mit der Bodenschiene 28 so verbunden, daß die Zahnstange 26 in Verschieberichtung 33 nicht gegenüber der Bodenschiene 28 bewegbar ist. Zugleich wird durch die spezielle Ausbildung des gezeigten Befestigungsbereiches der linke Teilbereich der Zahnstange 26, der etwa ein Viertel ihrer Gesamtlänge ausmacht, entlang seiner unteren Kante in Anlage an die Oberseite der Basis der Bodenschiene 28 gebracht. Die Zahnstange 26 hat hierdurch in ihrem linken Viertel voll mit der sie tragenden Bodenschiene 28 Kontakt. Gegenüber der Gelenkbefestigung mittels eines Nietes bei der Längsverstellvorrichtung nach der genannten US-PS liegt die Zahnstange 26 somit sicherer und insbesondere klapperfreier an der Bodenschiene 28 an.

Die Zahnstange 26 hat eine Eigenelastizität, sie wirkt in Richtung ihrer Zähne 42 als Feder. Dies wird insbesondere durch eine Ausnehmung 44 unterstützt, die sich

hinter dem linksseitigen, oben beschriebenen Kontaktbereich mit der Bodenschiene 28 befindet und bewirkt, daß der rechts von der Ausnehmung 44 befindliche Teil der Zahnstange 26 lastabgestimmt einfedern kann. Die Zahnstange 26 wird durch Haltebereiche 36 in Querrichtung zur Darstellungsebene der Figuren 1 und 2 fixiert. Diese Haltebereiche 36 umfassen im konkreten Ausführungsbeispiel einstückig mit der Zahnstange 26 verbundene Zapfen 46 und Führungslöcher 47 in der Basis der Bodenschiene 28. In den Haltebereichen 36 liegt die Zahnstange 26 weder in Verschieberichtung 33 noch quer hierzu in Federrichtung (Doppelpfeil 48) fest.

Die Verbindung zwischen Zahnstange 26 und Bodenschiene 28 ist in Form einer Steckbefestigung ausgeführt. Hierzu ist ein formschlüssig in eine Paßausnehmung 50 der Bodenschiene 28 eingreifender, einstückig mit der Zahnstange 26 verbundener Zapfen 52, der sich am linken, vorderen Ende der Zahnstange 26 befindet, durch eine in Form eines L-Schenkels nach vorn vorspringende Nase 54 fortgesetzt, die mit ihrer Oberkante im gezeichneten Montagezustand elastisch federnd an der Unterseite der Basis der Bodenschiene 28 anliegt. Hierdurch wird der rechte Endbereich der Zahnstange 26 nach oben vorbelastet. Dieser Endbereich wird jedoch durch eine federnd ausgebildete Rückhaltenase 56 fixiert.

Bei der Montage wird die Zahnstange 26 zunächst gegenüber der Bodenschiene 28 schräg gehalten und mit ihrer Nase 54 durch die Paßausnehmung 50 so in die Bodenschiene 28 gesteckt, daß der Zapfen 52 in die Paßausnehmung 50 hineingelangt. Hierbei wird der rechte, hintere Endbereich der Zahnstange 26 nach unten gedrückt, bis die federnd ausgebildete Rückhaltenase 56 durch das hintere Führungsloch 47 gelangt und die in Figur 1 gezeigte Position einnimmt. Die

spezielle Ausbildung der Rückhaltenase 56, die einstückig mit der Zahnstange 26 zusammenhängt, gewährleistet eine elastische Anlage am rechten Rand des rechten Führungsloches 47, wie in Figur 1 dargestellt. Andererseits ist eine Federbewegung der Zahnstange 26 rechts von ihrer Ausnehmung 44 und im Sinne des Doppelpfeils 48 möglich, wie ein Vergleich der Figuren 1 und 2 zeigt. In der Figur 2 ist der rechte Endbereich gegenüber der Darstellung in Figur 1 eingefedert, die Kante der Rückhaltenase 56 ist nicht in Anlage an der Unterseite der Bodenschiene 28.

Die erfindungsgemäße elastische Ausbildung oder Vorbelastung der Zahnstange 26 ist grundsätzlich von der Ausbildung der Befestigung zwischen Zahnstange 26 und Bodenschiene 28 unabhängig. Die gezeigte Steckbefestigung erleichtert die Montage, diese Steckbefestigung ist aber nicht zwingend erforderlich. Im gezeigten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 ergänzen sich jedoch die gewählte Art der Steckbefestigung und die elastische Ausbildung der Zahnstange 26 dahingehend, daß durch die Rückhaltenase 56 zugleich die oberste Position der Zahnstange 26 im Sinne eines Federanschlages vorgegeben wird. Die Einfederbewegung nach unten wird dadurch begrenzt, daß die Zahnstange 26 an ihrer Unterkante in Kontakt mit der Oberseite der Basis der Bodenschiene 28 kommt. Diese Position ist in den Figuren nicht dargestellt, vielmehr ist aus den Figuren stets ein Freiraum zwischen Oberseite der Basis der Bodenschiene 28 und Unterseite der Zahnstange 26 ersichtlich.

Im Gegensatz zu dem bisher beschriebenen Ausführungsbeispiel ist die Zahnstange 26 im Ausführungsbeispiel nach Figur 3 nicht durch eine reine Steckbefestigung mit der Bodenschiene 28 verbunden. Der linke Zapfen 52, der Teil des Befesti-

gungsbereiches 34 ist, ist an seinem freien, unteren Ende V-förmig aufgeweitet, wodurch eine starre Verbundung mit der Basis der Bodenschiene 28 erzielt wird. Der rechte Endbereich, der zugleich als Haltebereich 36 dient, ist mit einem hakenförmigen Zapfen 46 ausgestattet, der ähnlich ausgebildet ist wie der Zapfen 52 im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2, also einhakbar ist. Seine untere, nach rechts vorspringende Nase dient dazu, den Federhub nach oben zu begrenzen, so daß kein Klappern auftreten kann.

10

Demgegenüber zeigt das Ausführungsbeispiel nach Figur 4 wieder eine reine Steckbefestigung, die an sich weitgehend mit dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 übereinstimmt. Allerdings sind der rechte Teil, der die Rückhaltenase 56 umfaßt und der linke Endbereich geändert ausgebildet. Der rechte Endbereich der Zahnstange 26 geht einstückig in einen haarnadelförmig ausgebildeten Federbereich 58 über, der seinerseits an seinem freien Ende einen Klemmbereich 60 trägt. Letzterer liegt - im Gegensatz zu dem Entsprechenden Teil im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 - ortsfest am rechten Randbereich des rechten Führungsloches 47 an, es findet hier also keine Relativbewegung statt, worin ein Vorteil zu erblicken ist. Der Federbereich 58 erlaubt eine ausreichend freie Bewegung des rechten Endbereichs der Zahnstange 26 im Sinne des Doppelpfeiles 48, ohne daß der Klemmbereich 60 bewegt werden müßte. Im linken Endbereich der Zahnstange 26 ist zur Einstellung der Elastizität eine Aushebung 45 vorgesehen, die parallel zur Längsrichtung verläuft und ein Einfedern des linken, oberen Zahnbereichs (mit Anschlag) ermöglicht.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 4 kann so ausgelegt werden, daß der Federbereich 58 praktisch ausschließlich die elastische, auf die Zahnstange 26 wirkende Kraft im Sinne des Doppelpfeiles 48 bewirkt. In diesem Fall ist der linke, als Haken ausgeführte Befestigungsbereich 34 im wesentlichen gelenkartig ausgebildet und bewirkt selbst keine rück-

stellende Kraft. Im Normalfall und auf Grund der Passung zwischen diesem linken, hakenartigen Befestigungsbereich 34 und dem Rand der Paßausnehmung 50 bewirkt auch dieser Befestigungsbereich eine gewisse, federnde Lagerung, so daß sich die so gebildete Feder zur Federkraft des Federbereiches 58 in Parallelschaltung addiert.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 5 ist ein Fall gewählt, bei dem die Zahnstange 26 nicht durch ihre eigene Elastizität, sondern durch die Federkraft zweier Federbereiche 58 (wie sie zu Figur 4 beschrieben wurden) bestimmt ist. Die Anordnung ist klappsymmetrisch und hat zwei endseitige Federbereiche 58 mit je einem anschließenden Klemmbereich 60. Im Gegensatz zu den bisherigen Ausführungsbeispielen befindet sich der Befestigungsbereich 34 in der Mitte der Zahnstange 26. Hierzu springt ein Zapfen 64 einstückig von der Zahnstange 26 nach unten vor, er hat zwei seitliche Auswölbungen 66, die spielfrei an den Wandungen der Paßausnehmung 50 anliegen. Hierdurch wird die Zahnstange 26 in Verschieberichtung 33 positioniert. Auf Grund der speziellen Ausbildung des Befestigungsbereiches 34 kann die Zahnstange 26 aber im Befestigungsbereich im Sinne des Doppelpfeiles 48 gegenüber der Bodenschiene 28 bewegt werden. Weiterhin sind Kippbewegungen um die beiden Auswölbungen 66 möglich. Insgesamt ergibt sich im Ausführungsbeispiel nach Figur 5 somit nicht nur eine elastische Anpassung der Lage des rechten Endbereichs der Zahnstange 26 (wie im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1, 2 und 3 oder 4), sondern eine elastische Anpassung auf der gesamten Länge der Zahnstange 26.

Eine weitgehend ähnliche Wirkung wird bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 6 erreicht. Hier ist der Befestigungsbereich so wie gemäß Figur 5 ausgebildet, die beiden end-

seitigen Haltebereiche sind ebenfalls durch separate Federn abgestützt, es wird also nicht die Eigenelastizität der Zahnstange 26 herangezogen. Diese separaten Federn sind jedoch nicht einstückig mit der Zahnstange verbunden, sondern  
5 als Blattfedern 68 ausgebildet, die in V-förmige Einschnitte an endseitigen Zapfen 46 der Haltebereiche 36 greifen, die einander zugewandt sind. Hierdurch wird die Zahnstange 26 in Position gehalten, die Blattfedern 68 übernehmen also zugleich die Aufgabe der Klemmbereiche 60 im Ausführungsbeispiel nach Figur 5. Dadurch muß aber auf eine Steckbefestigung, wie sie im Ausführungsbeispiel nach Figur 5 erreicht  
10 ist, im Ausführungsbeispiel nach Figur 6 verzichtet werden.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 7 hat einen Befestigungsbereich entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Figur 4,  
15 der Haltebereich 36 des rechten Endes ist jedoch so ausgeführt wie die Haltebereiche im Ausführungsbeispiel nach Figur 6. Demzufolge wird zwar eine Steckbefestigung nicht erreicht oder zumindest erschwert, die Anordnung baut jedoch  
20 kürzer.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 8 hat weitgehende Übereinstimmung mit dem Ausführungsbeispiel nach Figur 6, jedoch sind die (außenliegenden) Blattfedern 68 ersetzt durch  
25 innenliegende, gewellte Federn 70, die zwischen der Unterseite der Enden der Zahnstange 26 und der Oberseite der Basis der Bodenschiene 28 angeordnet sind. Um zu vermeiden, daß die Zahnstange 26 durch die Kraft dieser Federn 70 zu weit angehoben wird, ist im mittigen Zapfen 64, an dem die  
30 Auswölbungen 66 vorgesehen sind, ein Loch 72 ausgebildet, durch das ein Stift gesteckt werden kann, der quer zur Zeichenebene verläuft und an der Unterfläche der Bodenschiene 28 anliegt. Zugleich wird hierdurch die Gelenkwirkung des speziell ausgebildeten Befestigungsbereiches 34 unterstützt.

In den beiden letzten Ausführungsbeispielen nach Figur 9 sowie den Figuren 10 und 11 ist diese Feder 70 so weitergebildet, daß sie einerseits eine Steckbefestigung ermöglicht und andererseits, ebenso wie die Blattfeder 68, die Positionierung und Lagerung der Zahnstange 26 übernehmen kann. Hierzu ist im Ausführungsbeispiel nach Figur 9 die wellenförmige Feder 70 durch die Ausnehmung 47 nach unten geführt und geht dort in einen schleifenförmigen Bereich über, der in einem im wesentlichen parallel zur Zahnstange 26 verlaufenden, nach unten federnd vorbelasteten Bereich 74 endet. Diese spezielle Feder 70 hat somit drei Funktionen: Sie drückt einerseits das Ende der Zahnstange 26 nach oben von der Bodenschiene 28 weg. Zweitens umgreift sie die Basis der Bodenschiene und liegt sowohl an der oberen wie an der unteren Oberfläche dieser Basis an, wodurch die Feder 70 selbst festliegt. Schließlich drückt sie mit dem endseitigen Bereich 74, der die untere Schlaufe nach außen hin abschließt, eine Nase 76 im Zapfen 46 nach unten, gegen die Wirkung ihres zwischen der Unterkante der Zahnstange 26 und der Oberseite der Basis der Bodenschiene 28 befindlichen Teilbereichs.

Die Ausnehmung 47 ist, wie bei allen beschriebenen Haltebereichen 36 der Fall ist, in Verschieberichtung 33 ausreichend groß, so daß beidseits des Zapfens 46 Freiräume bleiben, die ein freies Kippen der Zahnstange 26 gegenüber der Bodenschiene 28 ermöglichen.

Im letzten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 10 und 11 ist die Feder 70 in ihrem unteren, nach unten durch die Ausnehmung 47 reichenden Bereich anders ausgebildet als im Ausführungsbereich nach Figur 9, wodurch ebenfalls eine Steckbefestigung ermöglicht wird. Der nach unten vorstehende Be-

reich der Feder 70 erweitert sich, er hat zwei Schultern 74, die sich an der Unterseite der Basis der Bodenschiene 28 abstützen. Dadurch kann auf die schlaufenartige Ausbildung gemäß Figur 9, die die Abstützungsfunktion übernahm, verzichtet werden.

Die Steckbefestigung in den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 9 und 10, 11 verläuft wie folgt: Die Zapfen 46 haben an ihrem unteren, freien Ende eine Abrundung 76, die in eine im wesentlichen parallel zur Verschieberichtung 33 verlaufende Abstützungsfläche 78 übergeht, wodurch die beschriebene Nase gebildet wird. Wenn der Zapfen 46 in die Ausnehmung 47 gedrückt wird, verdrängt die Abrundung 26 zunächst den Bereich 74, der dann, wenn der Zapfen 46 genügend tief eingedrückt ist, jedoch selbsttätig (Figur 10) oder gegebenenfalls mit Unterstützung eines Werkzeugs in die Ausnehmung des Zapfens 46 einschnappt und an der Abstützungsfläche anliegt.

In den beiden Ausführungsbeispielen nach den Figuren 9 und 10, 11 ist lediglich die Ausführung eines Haltebereichs 36 gezeigt. Diese beiden Haltebereiche 36 können mit jedem beliebigen Befestigungsbereich entsprechend der vorangegangenen Ausführungsbeispiele kombiniert werden. Dementsprechend können derartige Haltebereiche 36 an beiden Enden oder nur an einem Ende der Zahnstange 26 angeordnet werden.

In allen Ausführungsbeispielen befinden sich an beiden Enden der Verzahnung der Zahnstange 26 Anschlagsschultern 80 für das Ritzel 24. Hierdurch wird der maximale Bewegungsbereich des Ritzels 24 vorgegeben und verhindert, daß das Ritzel 24 endseitig von den Zähnen 42 der Zahnstange abrutscht. Bei den Haltebereichen gemäß den Figuren 1, 2 und 4 sowie 5 ist



die Anschlagshulter 80 Teil des entsprechenden Federbereichs (Schlaufenbereichs), der für die Steckbefestigung und/oder die federnde Haltung der Zahnstange 26 vorgesehen ist.

5

Daneben ist im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 an den Enden des Bewegungsbereichs des Ritzels 24 jeweils ein Nocken 81 vorgesehen, der im wesentlichen quer zur Richtung der Zähne 42 vorspringt und so angeordnet ist, daß er in der Endstellung mit seiner unteren Flanke in Berührung mit dem Zahn des Ritzels kommt, der an die Anschlagshulter 80 anschlägt. Dadurch wird verhindert, daß sich dieser Zahn und damit das Ritzel bei Weiterführung der Bewegung in Richtung 48 bewegen kann.

15

Vorzugsweise ist die Zahnstange 26 zumindest näherungsweise in Form einer elastischen Linie gestanzt, um sicherzustellen, daß unabhängig von der örtlichen Position des Ritzels 26 stets die gleiche Anpresskraft vorliegt. Bei einseitig angelenkten Zahnstangen 26 (Ausführungsbeispiele Fig. 1 und 2 sowie 7) verläuft die Zahnstange 26 parabelförmig, bei beidseitig elastisch aufgehängten Zahnstangen 26 (z. B. gemäß den Figuren 5, 6 und 8) verläuft die Zahnstange 26 brückenbogenförmig.

25

In einer anderen Ausbildung werden in der Zahnstange 26 viele Einschnitte ähnlich den Ausnehmungen 44 dergestalt vorgesehen, daß sich die Zahnstange 26 schrittweise an der Auflagefläche, also zumeist eine innere Oberfläche der Bodenschiene, abstützt, so daß sich ebenfalls für den Zahn-  
eingriff des Ritzels 24 überall annähernd konstante Vorspannungsverhältnisse ergeben.

30

- 16 -

Anmelder: Firma C. Rob. Hammerstein GmbH in  
5650 Solingen 13

Bezeichnung: Längsverstellvorrichtung für Fahrzeugsitze  
mit einem Antriebsmotor und zwei Schienen.

### Ansprüche

1. Längsverstellvorrichtung für Fahrzeugsitze mit einem Antriebsmotor (20) der über eine Welle (22) ein Ritzel (24) antreibt und einer Zahnstange (26), die mit diesem Ritzel (24) in Eingriff steht, und mit zwei länglichen,  
5 ineinander geführten und gegeneinander in einer Verschieberichtung (33) verschiebbaren Schienen (28, 30), von denen eine die Welle (22) und das Ritzel (24) trägt und die andere mit der Zahnstange (26) verbunden ist, wobei diese Verbindung in einem Befestigungsbereich (34),  
10 in dem die Zahnstange (26) in Verschieberichtung (33) an der Schiene (zum Beispiel 28) festliegt und einem Haltebereich (36) erfolgt, in dem die Zahnstange (26) in Richtung ihrer Zähne (42) gegenüber der Schiene (zum Beispiel 28) bewegbar ist,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Zahnstange (26) elastisch in Richtung zum Ritzel (24) hin vorbelastet ist, und zwar durch eine Feder (58, 68, 70) und/oder eine Eigenelastizität der Zahnstange (26).

2. Längsverstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsbereich (34) einen Zapfen (52) aufweist, der vorzugsweise einstückig mit der Zahnstange (26) verbunden ist und der durch eine  
5 Paßausnehmung (50) so greift, daß er in Verschieberichtung (33) spielfrei an den Seitenrändern dieser Paßausnehmung (50) anliegt.
3. Längsverstellvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß am freien Ende des Zapfens (52) in  
10 Verschieberichtung (33) und vorzugsweise nach außen eine Nase (54) seitlich vorsteht, die an der Außenseite der zugehörigen Schiene (zum Beispiel Bodenschiene 28) elastisch anliegt.
- 15 4. Längsverstellvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (52) mit zwei gegenständigen Auswölbungen (66) an den Wänden der Paßausnehmung (50) in Richtung der Zähne (42) gleitend bewegbar an-  
20 liegt.
5. Längsverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Haltebereich (36) einen in Gegenrichtung zu den Zähnen (42) an der Zahn-  
25 stange (26) und vorzugsweise einstückig vorspringenden Zapfen (46) aufweist, der in ein Führungsloch (47) der zugehörigen Schiene (zum Beispiel Bodenschiene 28) der-  
gestalt greift, daß in Verschieberichtung (33) zu beiden  
Seiten des Zapfens (46) ein Luftspalt verbleibt, der  
30 Zapfen (46) an den quer zur Verschieberichtung (33) verlaufenden Wandungen des Führungsloches (47) aber weitgehend spielfrei anliegt.

6. Längsverstellvorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch zw 1 Haltebereiche (36), von denen mindestens einer an einem Ende der Zahnstange (26) vorgesehen ist und der andere sich auf der Mitte oder an dem anderen Ende der Zahnstange (26) befindet.
7. Längsverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einem der endseitigen Haltebereiche (36) eine separate Feder (58, 68, 70) zugeordnet ist.
8. Längsverstellvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Endbereich der Zahnstange (26) und vorzugsweise einstückig ein vorzugsweise haarnadelförmiger, hauptsächlich in Richtung (48) wirkender Federbereich (58) in Verschieberichtung (33) vorspringt, dessen freies Ende einen Klemmbereich (60) mit Rückhaltenase (56) aufweist und mit diesem Klemmbereich (60) ortsfest, aber lösbar an der zugehörigen Schiene (zum Beispiel Bodenschiene 28) festliegt.
9. Längsverstellvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß an der zugehörigen Schiene (zum Beispiel Bodenschiene 28) eine Blattfeder (68) befestigt ist, die sich auf der den Zähnen (42) gegenüberliegenden Seite dieser Schiene (zum Beispiel Bodenschiene 28) befindet und in eine Ausnehmung an der Innenseite der Zapfen (46) paßgenau eingreift.
10. Längsverstellvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckfeder, insbesondere eine wellenförmige Feder (70) zwischen der Unterseite der Zahnstange (26) und der zugewandten Fläche der Bodenschiene (28) angeordnet ist.

11. Längsverstellvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (70) durch ein Führungsloch (47) der Bodenschiene (28) geführt ist, sich mit einer Schlaufe oder einer Anschlagshulter (74) an der gegenüberliegenden Außenfläche der Bodenschiene (28) abstützt und einen elastisch federnden Bereich (74) aufweist, der an einer Abstützungsfläche (78) des Zapfens (46) elastisch anliegt.
- 10 12. Längsverstellvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Zapfen (52) gegenüberliegende Endbereich der Zahnstange (26) vorzugsweise einstückig in einen hauptsächlich in Richtung (33) federnden Schlaufenbereich übergeht, der an seinem freien Ende eine Rückhaltenase (56) aufweist und mit diesem freien Ende ein Führungsloch (47) der Bodenschiene (28) durchgreift.
13. Längsverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an der Zahnstange (26) mindestens eine Ausnehmung (44, 45) zur Einstellung der Eigenelastizität vorgesehen ist.
14. Längsverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlaufenbereich als Anschlagshulter (80) ausgebildet ist.
15. Längsverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden der Zahnstange (26) und vorzugsweise an der Anschlagshulter (80) ein Nocken im wesentlichen quer zu den Zähnen (42) vorspringt, der beim Endanschlag des Ritzels (24) eine Vertikalbewegung des Ritzels (24) verhindert.
16. Längsverstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Bereiche der Zahnstange (26) blattfederartig ausgeführt sind.

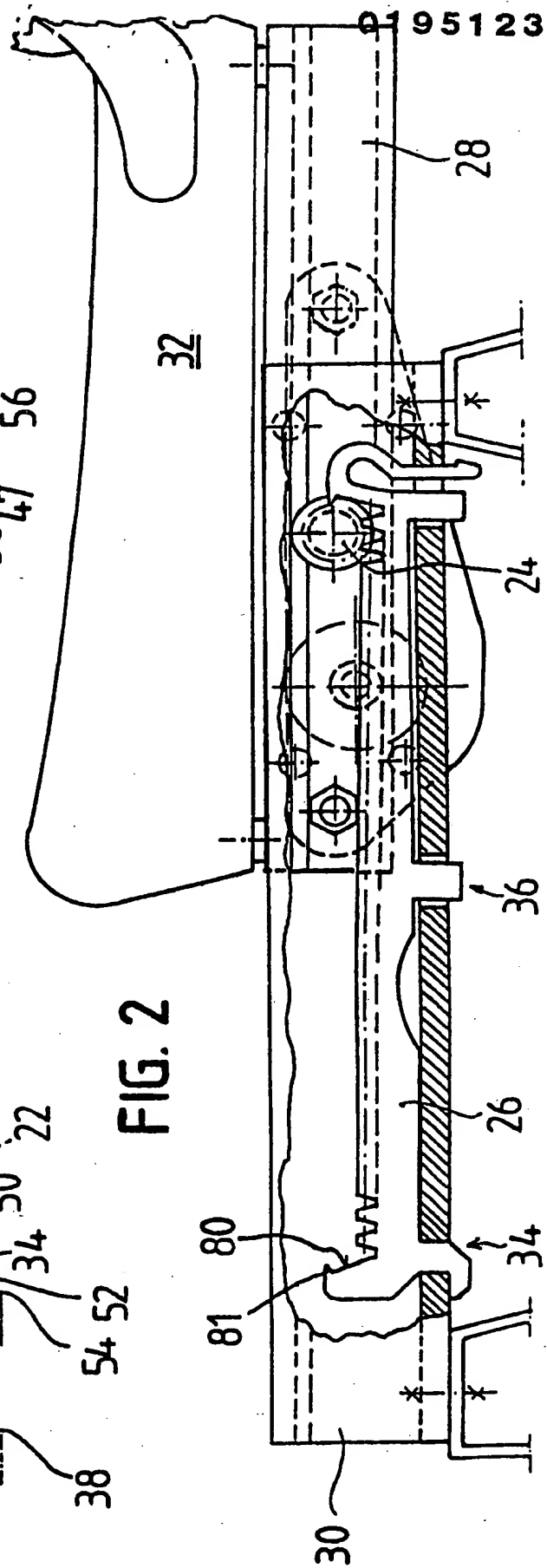
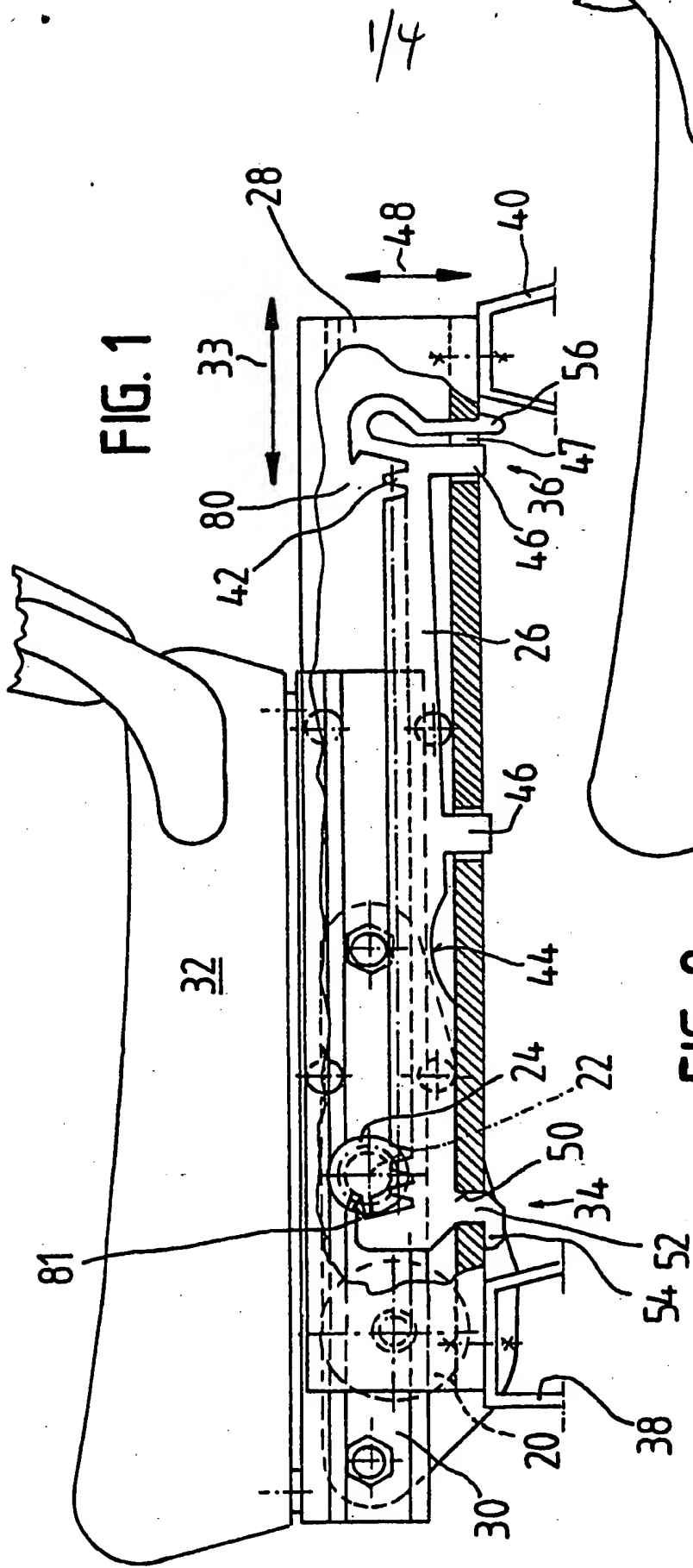


FIG. 3

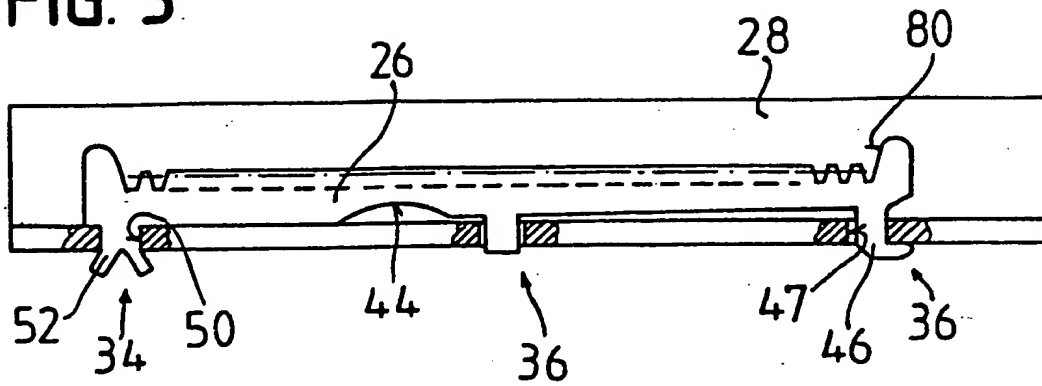


FIG. 4

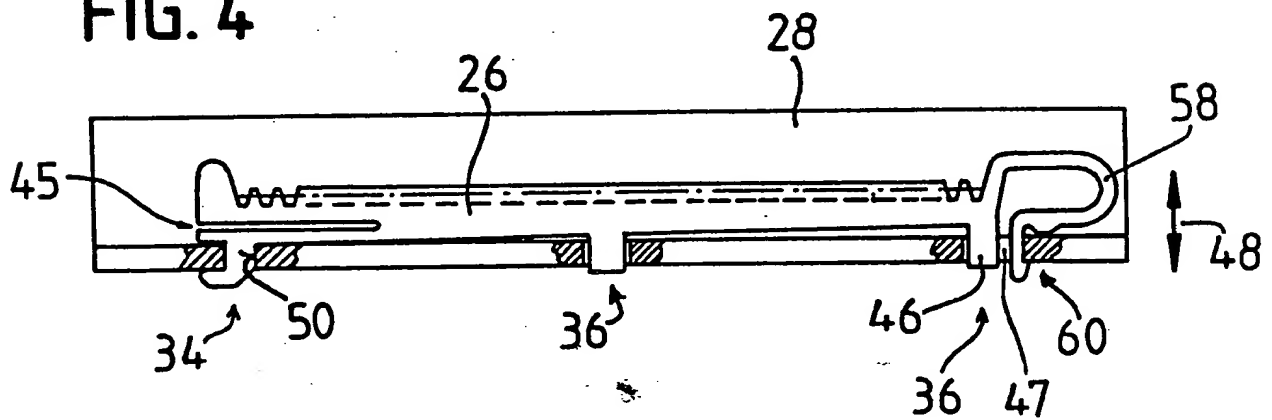


FIG. 5

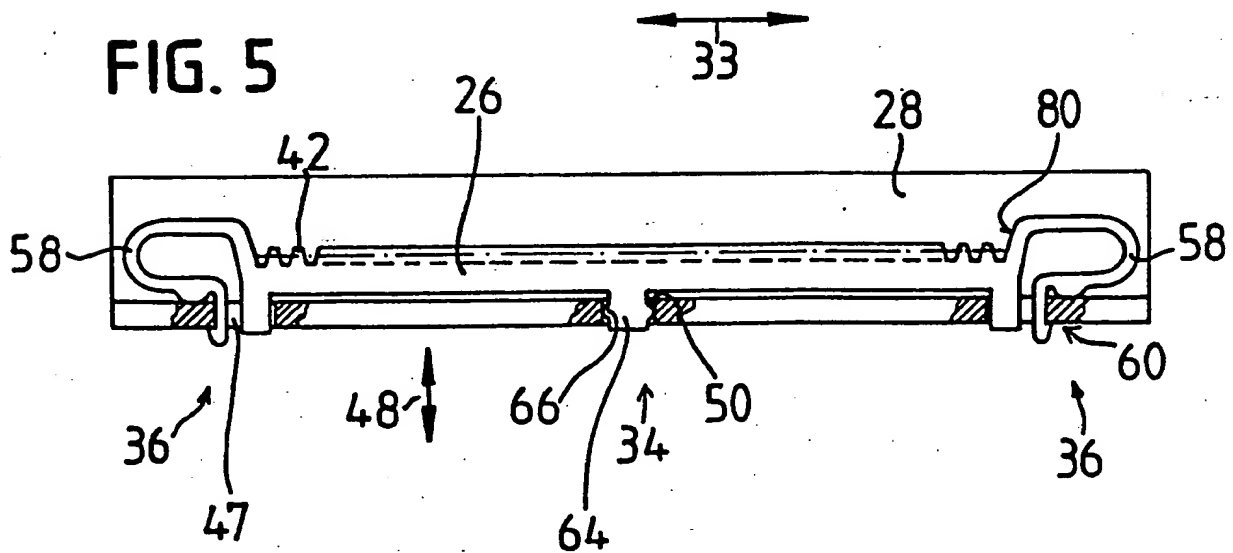


FIG. 6

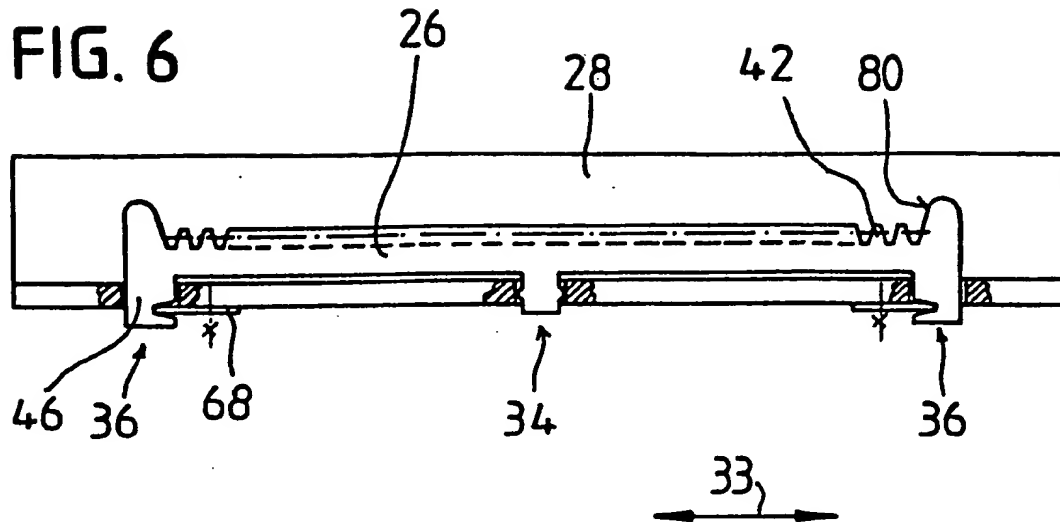


FIG. 7

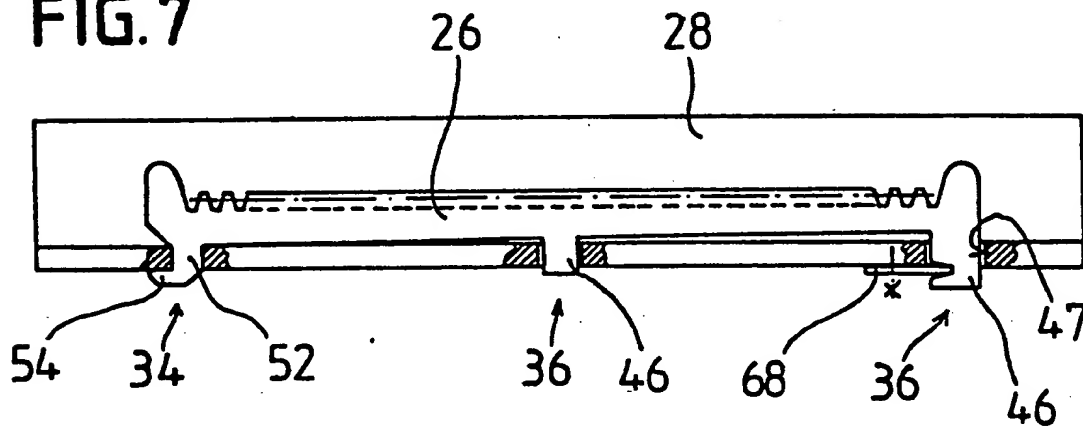


FIG. 8

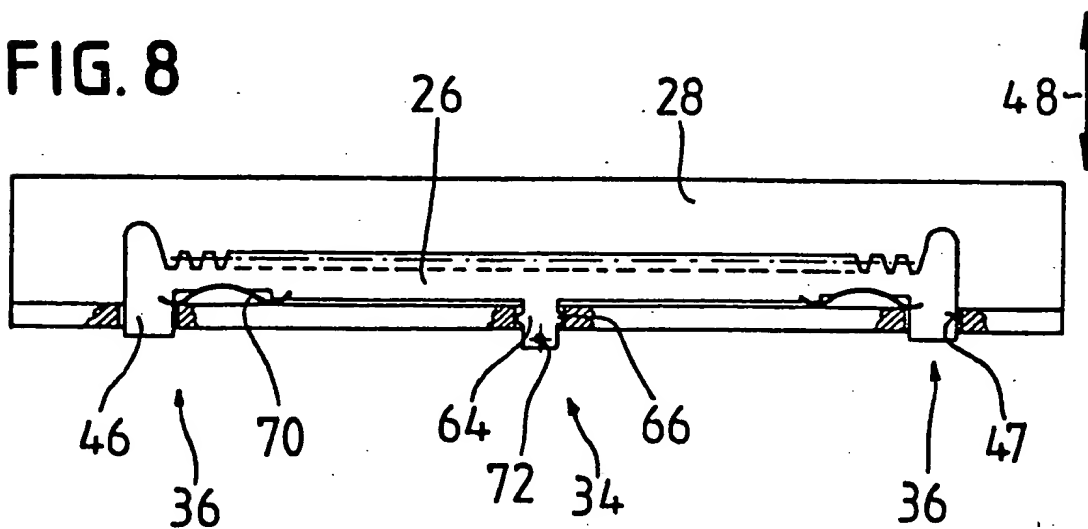




FIG. 9

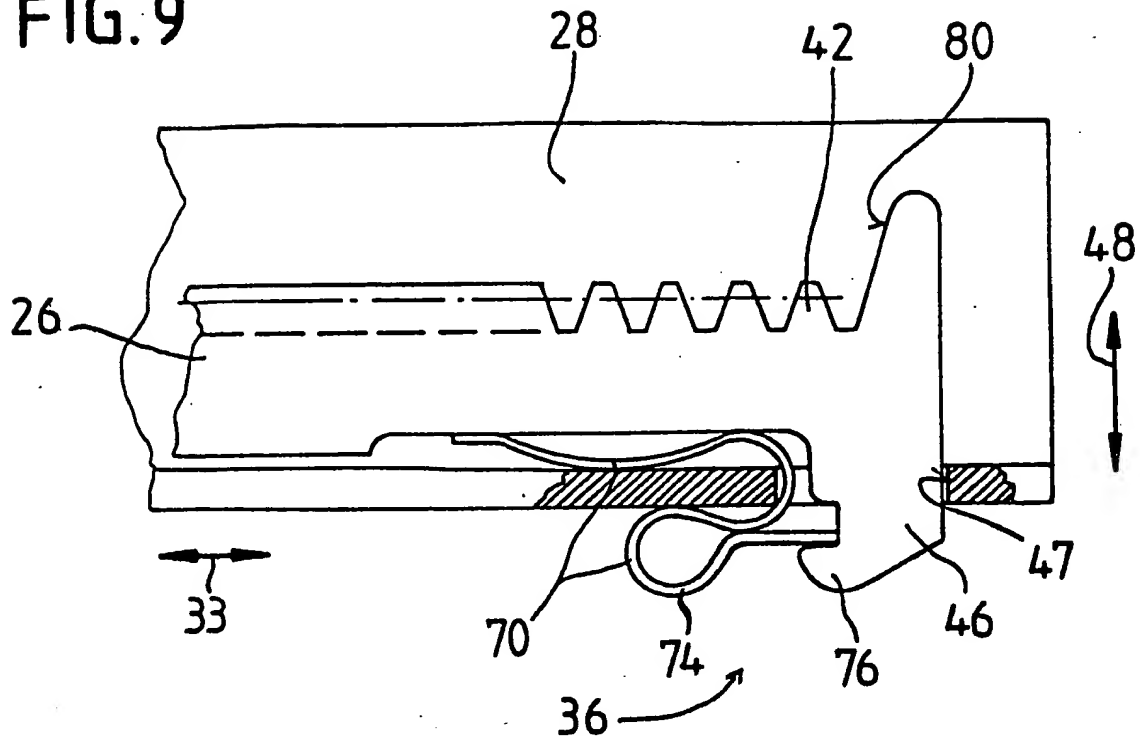


FIG. 10

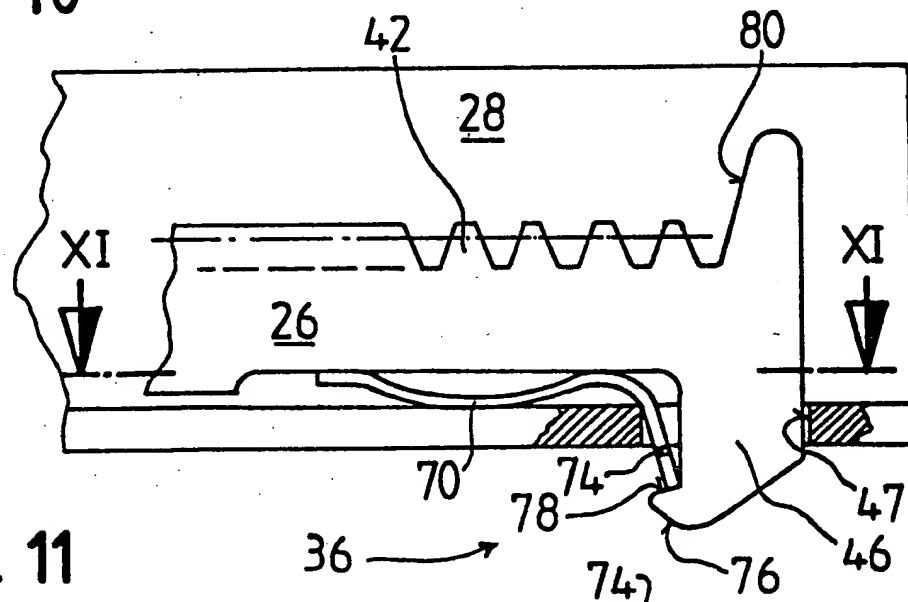


FIG. 11

